

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 3月20日
Date of Application:

出願番号 特願2003-078394
Application Number:

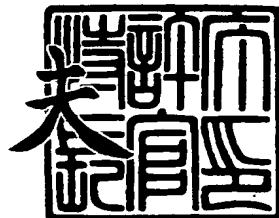
[ST. 10/C] : [JP2003-078394]

出願人 株式会社アドヴィックス
Applicant(s):

2003年12月22日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康



【書類名】 特許願
【整理番号】 IP7760
【提出日】 平成15年 3月20日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 B60T 8/00
【発明者】
【住所又は居所】 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 株式会社アドヴィックス内
【氏名】 神谷 雅彦
【発明者】
【住所又は居所】 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 株式会社アドヴィックス内
【氏名】 近藤 博資
【発明者】
【住所又は居所】 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 株式会社アドヴィックス内
【氏名】 佐々木 伸
【発明者】
【住所又は居所】 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 株式会社アドヴィックス内
【氏名】 大庭 大三
【特許出願人】
【識別番号】 301065892
【氏名又は名称】 株式会社アドヴィックス
【代理人】
【識別番号】 100100022
【弁理士】
【氏名又は名称】 伊藤 洋二
【電話番号】 052-565-9911

【選任した代理人】

【識別番号】 100108198

【弁理士】

【氏名又は名称】 三浦 高広

【電話番号】 052-565-9911

【選任した代理人】

【識別番号】 100111578

【弁理士】

【氏名又は名称】 水野 史博

【電話番号】 052-565-9911

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 038287

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 車両用制動装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 マスタシリンダ（3）が発生するマスタシリンダ圧を、管路により各車輪（4a、5a）が備えるホイールシリンダ（4、5）に導くことにより、前記各ホイールシリンダにホイールシリンダ圧を与えて前記各車輪に制動力を発生させる車両用制動装置において、

前記マスタシリンダと前記ホイールシリンダとの間に配設され、通電量に比例した差圧を発生するリニア弁（9）と、

前記マスタシリンダより前記ブレーキ液を吸引して前記リニア弁と前記ホイールシリンダとの間に吐出するポンプ（8）と、

前記各車輪のブレーキ鳴きの有無を検出する鳴き検出手段（1、4b、5b）と、

前記鳴き検出手段が鳴き発生ありと判定した場合、前記ポンプを駆動するとともに、前記リニア弁を所定のディザ周波数によるディザ制御することにより前記リニア弁に前記ディザ周波数に応じた液圧脈動を発生させる制御手段（1）と、を備えることを特徴とする車両用制動装置。

【請求項2】 前記各車輪毎に、前記リニア弁と前記各ホイールシリンダとの間に常開の増圧制御弁（11、12）が設けられ、

前記制御手段は、前記各増圧制御弁を切替制御して前記鳴き発生ありと判定された車輪にのみ前記液圧脈動を発生させることを特徴とする請求項1に記載の車両用制動装置。

【請求項3】 前記ディザ周波数は、前記各車輪のブレーキキャリパまたはロータの共振周波数より低い周波数であることを特徴とする請求項1または2に記載の車両用制動装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、車両用制動装置に関するもので、特に、ブレーキ鳴きを抑制、防止

することのできる制動装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来より、ブレーキ作動時、ブレーキ配管内の液圧を、圧電素子を用いた加振装置により所定周波数で振動させることにより、ブレーキノイズを防止するものがあった。（例えば、特許文献1参照）。

【0003】

しかし、この従来技術では液圧を振動させるために、車両用制動装置として本来備えていない加振装置を必要とし、装置が大型化および高価になるという問題がある。

【0004】

【特許文献1】

特開2000-337413号公報

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は上記点に鑑みて、簡易な構成でブレーキ鳴きなどのノイズを抑制、防止することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、請求項1に記載の発明は、マスタシリンダ（3）が発生するマスタシリンダ圧を、管路により各車輪（4a、5a）が備えるホイールシリンダ（4、5）に導くことにより、前記各ホイールシリンダにホイールシリンダ圧を与えて前記各車輪に制動力を発生させる車両用制動装置において、

前記マスタシリンダと前記ホイールシリンダとの間に配設され、通電量に比例した差圧を発生するリニア弁（9）と、前記マスタシリンダより前記ブレーキ液を吸引して前記リニア弁と前記ホイールシリンダとの間に吐出するポンプ（8）と、前記各車輪のブレーキ鳴きの有無を検出する鳴き検出手段（1、4b、5b）と、前記鳴き検出手段が鳴き発生ありと判定した場合、前記ポンプを駆動するとともに、前記リニア弁を所定のディザ周波数によるディザ制御することにより

前記リニア弁に前記ディザ周波数に応じた液圧脈動を発生させる制御手段（1）と、を備えることを特徴とする。

【0007】

この発明によれば、ブレーキ鳴きの発生の有無が検出され、鳴き発生あり、すなわち、鳴きが発生したか発生する可能性があると判定されたときに、ポンプを駆動してリニア弁の下流側に吐出圧を加えるとともに、リニア弁をディザ制御して通電量を所定のディザ周波数で変動させることにより、ホイールシリンダに供給される液圧にディザ周波数に応じた脈動を与えることができる。これにより、ブレーキ鳴きを抑制し、あるいは防止することができる。しかも、本発明の制動装置のリニア弁およびポンプは、通常の車両用制動装置が車両挙動安定化制御装置やトラクション制御装置の一部として備えるものであり、それらを利用してブレーキ鳴きの抑制を行うことができ、特別な加振装置を必要としない。

【0008】

請求項2に記載の発明は、前記各車輪毎に、前記リニア弁と前記各ホイールシリンダとの間に常開の増圧制御弁（11、12）が設けられ、前記制御手段は、前記各増圧制御弁を切替制御して前記鳴き発生ありと判定された車輪にのみ前記液圧脈動を発生させることを特徴とする。

【0009】

これにより、例えばブレーキ鳴きが発生した車輪の増圧制御弁をオフ（連通）とし、ブレーキ鳴きの発生していない車輪の増圧制御弁を通電（遮断）するよう切り替え駆動すれば、ブレーキ鳴きの発生している車輪にのみホイールシリンダ圧へ脈動を与えることができる。

【0010】

なお、前記ディザ周波数は、請求項3に記載のように、前記各車輪のブレーキキャリパまたはロータの共振周波数より低い周波数に設定することにより、キャリパ部の共振現象による自励振動であるブレーキ鳴きを効果的に抑制、防止することができる。

【0011】

なお、上記各手段の括弧内の符号は、後述する実施形態に記載の具体的手段と

の対応関係を示すものである。

【0012】

【発明の実施の形態】

(第1実施形態)

本発明に係る車両用制動装置の第1実施形態を、図面を参照して説明する。図1は、本第1実施形態の概略構成を示す図である。

【0013】

この車両用制動装置は、周知のアンチスキッド制御（A B S）やトラクション制御（T R C）および旋回時の車両挙動を制御する車両挙動安定化制御（V S C）を行うことができ、図1に示すように、ブレーキ制御用E C U（以下、単にE C Uという）1が備えられ、このE C U 1によって各種制御が行われるようになっている。

【0014】

また、本第1実施形態の車両用制動装置は、ブレーキ作動中にブレーキ鳴きが発生した場合あるいは発生のおそれがある場合、E C U 1によりブレーキ鳴きを低減、防止する制御が行われる。以下、このE C U 1によって制御される制動装置の基本構成について説明する。なお、図1においては、E C U 1が各ソレノイドへ通電を行っていないときの状態を示している。

【0015】

車両用制動装置はブレーキペダル2の踏み込みに応じて制御される。ブレーキペダル2はプッシュロッド等を介してマスターシリンダ（以下、M/Cという）3に接続されており、ブレーキペダル2への踏み込みが成されるとプッシュロッドによってマスタピストンが押圧され、踏力に応じたブレーキ液圧がM/C 3内に発生させられるようになっている。

【0016】

M/C 3に発生させられたM/C圧は、第1の配管系統を介して、各車輪4a、5aに備えられたホイールシリンダ（以下、W/Cという）4、5に伝達されるようになっている。この車両用制動装置には、実際には、M/C 3のプライマリ室側のM/C圧が伝達される第1の配管系統の他にセカンダリ室側のM/C圧

が伝達される第2の配管系統が備えられているが、第2の配管系統の構成が第1の配管系統と同様であるため、ここでは第1の配管系統についてのみ描いてある。

【0017】

なお、本第1実施形態では、第1および第2の配管系統はX配管とされ、第1の配管系統には右前輪（F R）および左後輪（R L）が接続され、第2の配管系統には左前輪（F L）および右後輪（R R）が接続されている。以下の説明は第1の配管系統を例に挙げて行うが、第2の配管系統についても同様である。

【0018】

第1の配管系統には、M/C 3とW/C 4、5とを接続する管路（主管路）Aが備えられている。この管路Aには、調圧リザーバ6が備えられていると共にモータ7によって駆動されるポンプ手段としての液圧ポンプ8が備えられ、M/C 3側のブレーキ液が調圧リザーバ6を介して液圧ポンプ8に吸入されて、W/C 4、5側に吐出されるようになっている。

【0019】

調圧リザーバ6は、第1のリザーバ孔6 a、第2のリザーバ孔6 b、リザーバピストン6 c、リザーバピストン6 cと連動する弁体6 dが備えられていると共に、弁体6 dが着座する弁座6 eが備えられ、第1のリザーバ孔6 aがM/C 3側、第2のリザーバ孔6 bが液圧ポンプ8側に接続された構成となっている。これらの構成により、調圧リザーバ6は、第1のリザーバ孔6 aを通じてM/C 3側からのブレーキ液が所定量に収容されると、弁体6 dが弁座6 eに接し、第2のリザーバ孔6 bを通じて液圧ポンプ8に高圧なブレーキ液が供給されないように圧力制限を行っている。一方、液圧ポンプ8は、例えばトロコイドポンプのような回転式ポンプ等で構成され、ギアの回転数に応じてブレーキ液の吸入吐出が行えるようになっている。

【0020】

また、管路Aは液圧ポンプ8の吐出口よりも下流側において2つの管路（第1、第2管路）A 1、A 2に分岐しており、これらのうち一方の管路A 1が右前輪に相当するW/C 4に接続され、他方の管路A 2が左後輪に相当するW/C 5に

接続されている。各管路A1、A2のそれぞれには連通状態もしくは遮断状態に制御される2位置弁で構成された増圧制御弁11、12が備えられ、これら各増圧制御弁11、12によって各管路A1、A2の連通・遮断が制御できるようになっている。

【0021】

また、管路A1、A2のうち、各増圧制御弁11、12と各W/C4、5との間と、管路Aのうち調圧リザーバ6と液圧ポンプ8との間とが、管路B1、B2によって接続されている。各管路B1、B2のそれぞれには2位置弁で構成された減圧制御弁13、14が備えられ、これら各減圧制御弁13、14によって各管路B1、B2の連通・遮断が制御できるようになっている。

【0022】

これら増圧制御弁11、12および減圧制御弁13、14は周知のブレーキアクチュエータ10としてECU1により連通・遮断が制御され、それぞれW/C4、5のW/C圧を増圧、保持、減圧することにより、ABS、TRC、VSC等の制御が行われる。

【0023】

さらに管路Aには、M/C3と各増圧制御弁11、12との間にリニア弁9が備えられるとともに、このリニア弁9と各増圧制御弁11、12との間に液圧ポンプ8の吐出口が接続されている。リニア弁9は、ECU1による通電量に比例した差圧量を発生するよう制御される。すなわち、リニア弁9はディザ周波数によるディザ制御によって、液圧ポンプ8の吐出側のブレーキ液圧とM/C圧との間の差圧量を、変動する通電量に応じて制御できるようになっている。

【0024】

なお、通常、VSC制御中などにおいて、ブレーキペダル2が踏み込まれていないときに所定のW/C圧を増減させるために、液圧ポンプ8が駆動されて吐出圧を形成された状態で、リニア弁9への通電量を増加または減少させる。このリニア弁9への通電量に応じて、リニア弁9を通過する前後の差圧量が増加または減少し、これによりW/C圧が制御される。このリニア弁9への通電量の増加および減少時には、発生差圧のヒステリシスを低減するために、通電にディザ電流

を重畠させている。このヒステリシス低減のためのディザ周波数は、たとえば1 k Hz ないし数 k Hz 程度としている。

【0025】

このように構成された第1の配管系統には、各構成要素の状態の検出を行う各種検出手段を構成する各種センサが備えられている。それら各種センサのうち、図1には、ブレーキペダル2に備えられているストップスイッチセンサ2aと、各車輪4a、5aのロータ近傍に備えられている車輪速度を検出する車輪速度センサ4b、5bが示されている。これら各センサ2a、4b、5bの検出信号がECU1に入力されるようになっている。

【0026】

続いて、上記構成の車両用制動装置におけるECU1が実行する鳴き防止制御の処理の詳細を説明する。図2にECU1が実行する処理のフローチャートを示し、この図に基づいて説明する。

【0027】

まず、ステップS100で、車両のイグニッションスイッチがオンとなっていることが判定されたのち、ステップS102でストップスイッチセンサ2aのストップスイッチ信号を取り込む。ステップS104でストップスイッチ信号があったと判定されたらステップS106へ移行し、ストップスイッチ信号がなければ、ステップS116へ移行し、鳴き防止ブレーキ制御を終了する。

【0028】

ステップS106では、車両が走行中か否かを、車輪速センサ4b、5bの検出信号に基づき判定する。走行中でないと判定された場合はステップS100へ戻り、走行中と判定された場合は、ステップS108へ移行する。

【0029】

ステップS108では、各車輪の鳴き検出信号を取り込む。具体的には、各車輪速センサ4b、5bの出力信号、すなわち車輪速度に、ブレーキ鳴きに伴う車輪速度の変動成分が含まれているかを判定する。ブレーキ鳴きに伴う車輪速度の変動は、たとえば、数k Hz程度の信号として現れるので、ECU1において、車輪速度の信号より、FFT等によりこの数k Hzの信号を抽出することができ

る。

【0030】

あるいは、このステップS108において、各輪のキャリパに振動センサを配置し、これらの振動センサによりブレーキ鳴きに伴うキャリパの自励振動を検出して、これを鳴き検出信号としてもよい。

【0031】

続くステップS110で、少なくとも1輪の鳴き検出信号があった場合に鳴き発生ありとしてステップS112へ移行する。また、鳴き検出信号が無かった場合にはステップS114へ移行し、鳴き防止ブレーキ制御を終了する。

【0032】

次に、ステップS112における鳴き防止ブレーキ制御の処理の詳細を、図3のフローチャートに基づき説明する。なお、図3のフローチャートは、第1および第2の配管系統についてそれぞれ並列的に処理される。以下では第1の配管系統についての処理手順として説明する。

【0033】

まず、ステップS200で、上記ステップS108で取り込んだ鳴き検出信号に基づき、第1の配管系統の後輪（すなわち左後輪5）のみ鳴きが発生したかを判定する。否定判定ならばステップS204へ移行し、肯定判定ならばステップS202へ移行する。

【0034】

ステップS202では、第1の配管系統の前輪（すなわち右前輪4）の常開（N/O）弁、すなわち増圧制御弁11に通電する。これにより、増圧制御弁11は遮断（カット）され、右前輪4のW/C圧は保持される。一方、第1の配管系統の後輪（左後輪5）の常開弁としての増圧制御弁12は通電されないまま、すなわち連通状態となっている。これにより、後輪のW/Cにのみ脈動を発生させることができる。

【0035】

一方、ステップS204では、取り込んだ鳴き検出信号に基づき、第1の配管系統の前輪（すなわち右前輪4）のみ鳴きが発生したかを判定する。否定判定な

らば、いずれの常開弁にも、すなわち増圧制御弁11、12とともに通電せず連通状態のままとしてステップS208へ移行する。肯定判定ならば、ステップS206にて、第1の配管系統の後輪（すなわち左後輪5）の常開弁としての増圧制御弁12に通電する。これにより、増圧制御弁12は遮断（カット）され、左後輪5のW/C圧は保持される。一方、第1の配管系統の前輪（右前輪4）の常開弁としての増圧制御弁11は通電されないまま、すなわち連通状態となっている。これにより、前輪のW/Cにのみ脈動を発生させることができる。

【0036】

続くステップS208では、ECU1からの駆動信号によりモータ7を回転駆動する。これにより液圧ポンプ8がモータ7の回転数に応じて調圧リザーバ6を経由してM/C3よりブレーキ液を吸い込みリニア弁9と増圧制御弁11、12との間に吐出する。

【0037】

そして、ステップS210では、リニア弁9をディザ制御する。すなわち、ECU1は、一定のディザ周波数および所定の振幅のディザ電流を重畠した電流をリニア弁9のソレノイドに印加する。

【0038】

この鳴き防止ブレーキ制御におけるディザ周波数は、ブレーキキャリパまたはロータの共振周波数よりも小さい周波数に設定することにより、キャリパの自励振動としてのブレーキ鳴きを抑制、防止できる。なお、通常、ブレーキ鳴きの周波数の下限が約1kHz程度であることから、このディザ周波数を、1kHz以下とすることが望ましい。さらに、ブレーキ鳴きの抑制、防止の観点からディザ周波数を約500Hz程度とすることが望ましい。

【0039】

また、ディザ制御における電流振幅は、キャリパの共振を抑制するために微小振動を発生するに足る電流振幅であればよい。ただし、ブレーキ鳴きの振動の大きさに応じて電流振幅を大きく設定することが望ましい。このブレーキ鳴きの振動の大きさは、たとえば、上述の如く得られた車輪速度信号の変動の振幅より決めることができる。

【0040】

さらに、この電流波形は、正弦波、矩形波、三角波、その他のどのような繰り返し波形であっても、その繰り返し周期が上記ディザ周波数（約500Hz～1kHz）に相当すれば、各W/C圧にこの繰り返し周期の脈動を加えて、ブレーキ鳴きを効果的に抑制、防止することができる。

【0041】

以上説明したように、本第1実施形態は、通常のVSC制御可能な制動装置等に備えられているリニア弁9および液圧ポンプ8を用い、このリニア弁9の通電電流にキャリバの共振周波数よりも低い周波数のディザ電流を重畠するだけで、特別な加振装置を必要とすることなく、ブレーキ鳴き抑制、防止することができる。

【0042】

また、本第1実施形態は、リニア弁9とW/C4、5との間に設けられている増圧制御弁の連通／遮断を適宜切り替えることにより、ブレーキ鳴きが発生している車輪に対してのみ、W/C圧の脈動を発生させることができる。

【0043】

（第2実施形態）

次に、本発明の車両用制動装置の第2実施形態について説明する。なお、本第2実施形態は、上記第1実施形態とは、ステップS112における鳴き防止ブレーキ制御の処理内容のみが異なり、その他の構成はすべて同じである。したがつて、第1実施形態と同じ構成（図1）および、同じ処理（図2）については説明を省略する。

【0044】

図4は、本第2実施形態における鳴き防止ブレーキ制御の処理手順を示すフローチャートである。ステップS300で、まずモータ7を回転駆動しポンプ8によりブレーキ液をリニア弁9の下流に吐出する。

【0045】

次に、ステップS302で、上記ステップS108にて取り込まれた鳴き検出信号に基づき、第1の配管系統に、すなわち右前輪4または左後輪5の少なくと

も一方で鳴きが発生したか否かを判定する。肯定判定ならば、ステップS304へ移行し、否定判定ならばステップS306へ移行する。

【0046】

ステップS304では、第1の配管系統のリニア弁9をディザ制御する。このときのディザ周波数および振幅は、上記第1実施形態と同様に設定される。

【0047】

本第2実施形態では、上記第1実施形態と異なり、第1の配管系統の増圧制御弁11、12、および第2の配管系統の増圧制御弁はすべて通電されず、いずれも連通状態にある。これにより、第1の配管系統のW/C4、5にはともに、一律に脈動を作用させることができる。

【0048】

ステップS306では、第2の配管系統のリニア弁をディザ制御する。このときのディザ周波数および振幅は、上記第1実施形態と同様に設定される。これにより、第2の配管系統の左前輪および右後輪にそれぞれ備えられたW/Cにはともに、一律に脈動を作用させることができる。

【0049】

以上のように、本第2実施形態では、各輪のW/Cに対して第1および第2の配管系統によりそれぞれブレーキ液圧を与えるとき、この配管系統毎に一律に鳴き防止ブレーキ制御のための脈動を与えることができ、システムを簡易に構成できるとともに消費電力も軽減できる。

【0050】

(他の実施形態)

上記各実施形態では、各車輪速センサ4b、5b、・・・の出力信号、すなわち車輪速度に、ブレーキ鳴きに伴う車輪速度の変動周波数が含まれているかにより、鳴きの発生を検知したが、必ずしも鳴きの発生そのものを検出する必要はない。

【0051】

ブレーキ鳴きは、低車速、低外気温、低制動力において発生しやすいことが知られている。したがって、車速信号、外気温、ブレーキ液圧などの各種センサ（

図示せず) 出力に基づき、これらの出力値が予め設定されたブレーキ鳴きの発生領域内にあるか否かによりブレーキ鳴きが発生するおそれがあるか否かを判定し、鳴きのおそれありと判定された場合に、上記各実施形態と同様にリニア弁9をディザ制御することにより、ブレーキ鳴きの発生を未然に防ぐことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第1実施形態の概略構成を示す図である。

【図 2】

第1実施形態のブレーキ制御用ＥＣＵ1が実行する処理のフローチャートである。

【図 3】

図2に示す鳴き防止ブレーキ制御処理のフローチャートである。

【図 4】

第2実施形態の鳴き防止ブレーキ制御処理のフローチャートである。

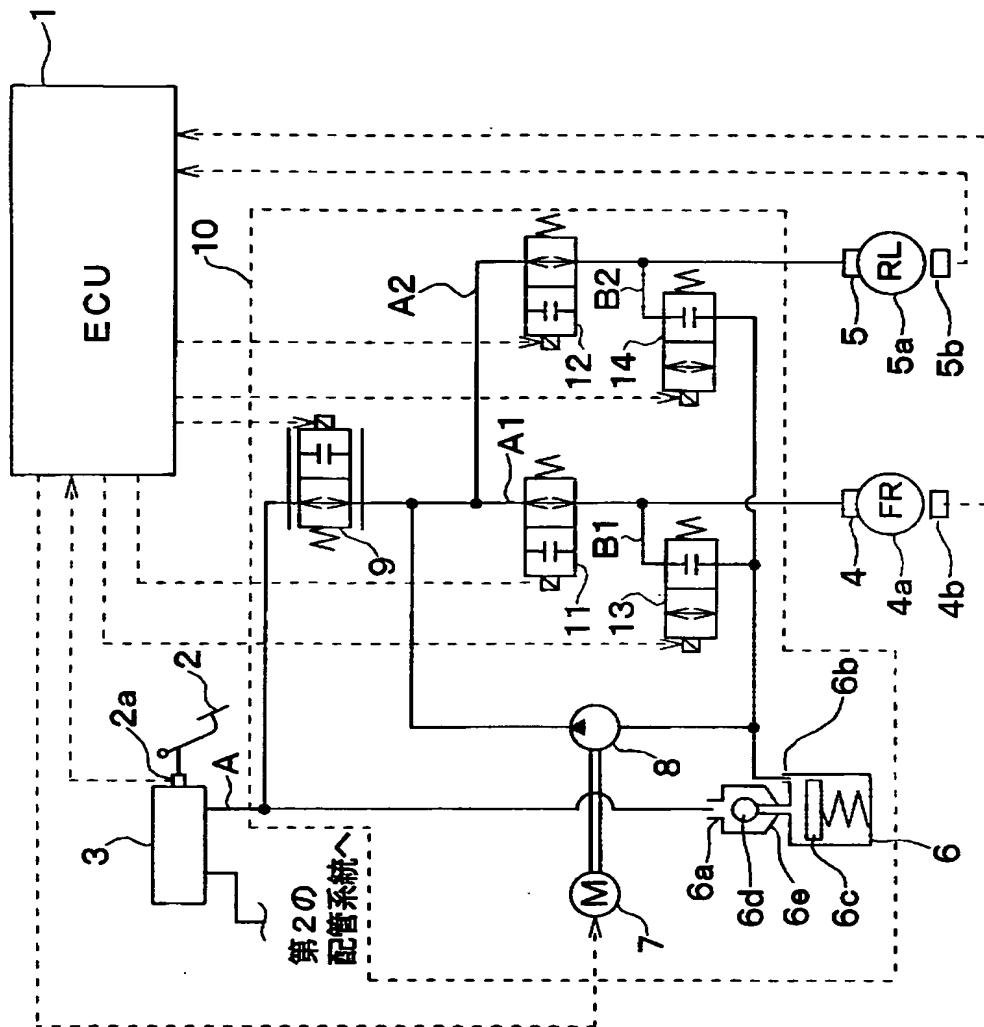
【符号の説明】

1…ブレーキ制御用ＥＣＵ、3…M/C、4、5…W/C、
6…調圧リザーバ、7…モータ、8…液圧ポンプ、9…リニア弁、
11、12…増圧制御弁、13、14…減圧制御弁。

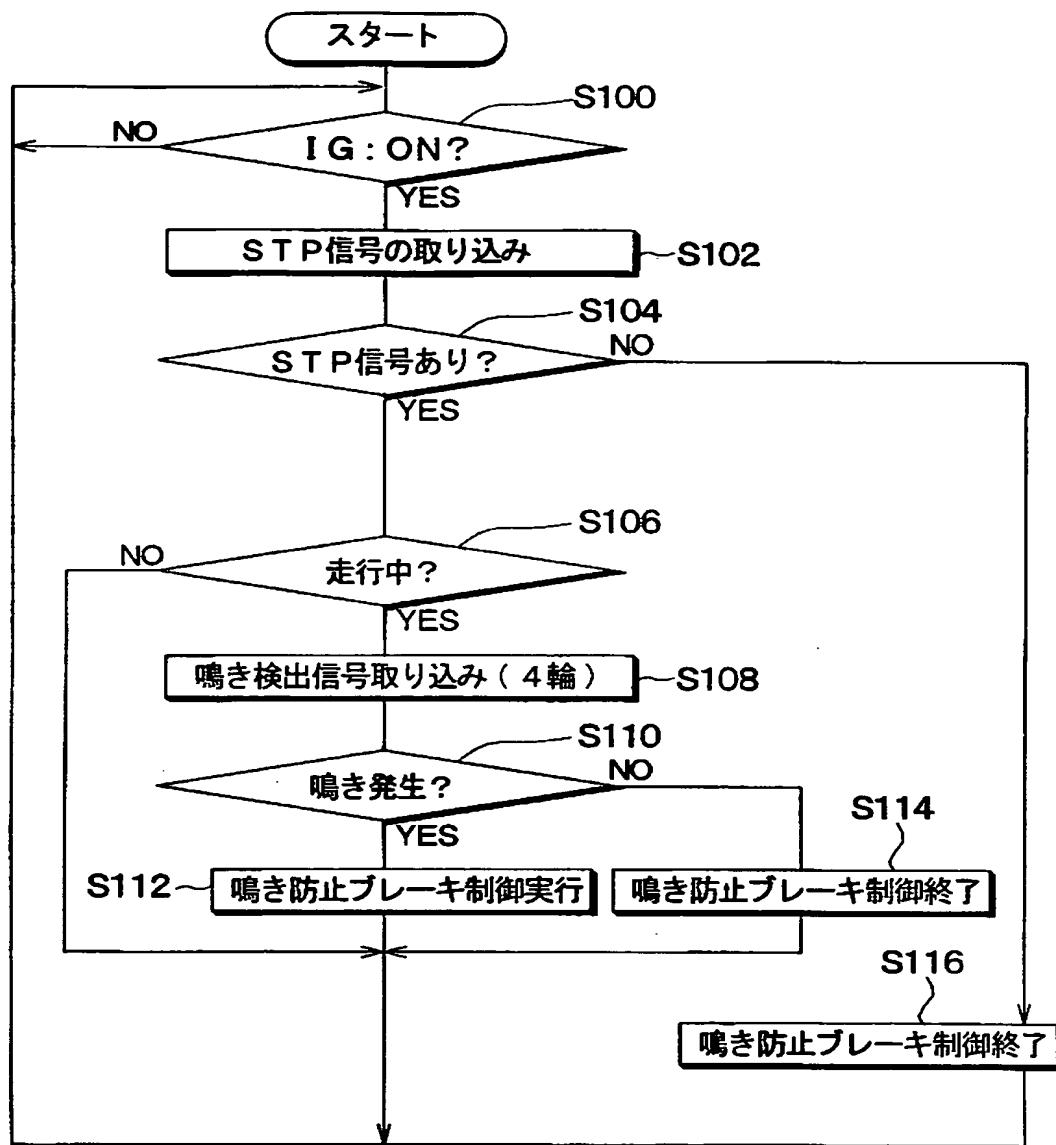
【書類名】

図面

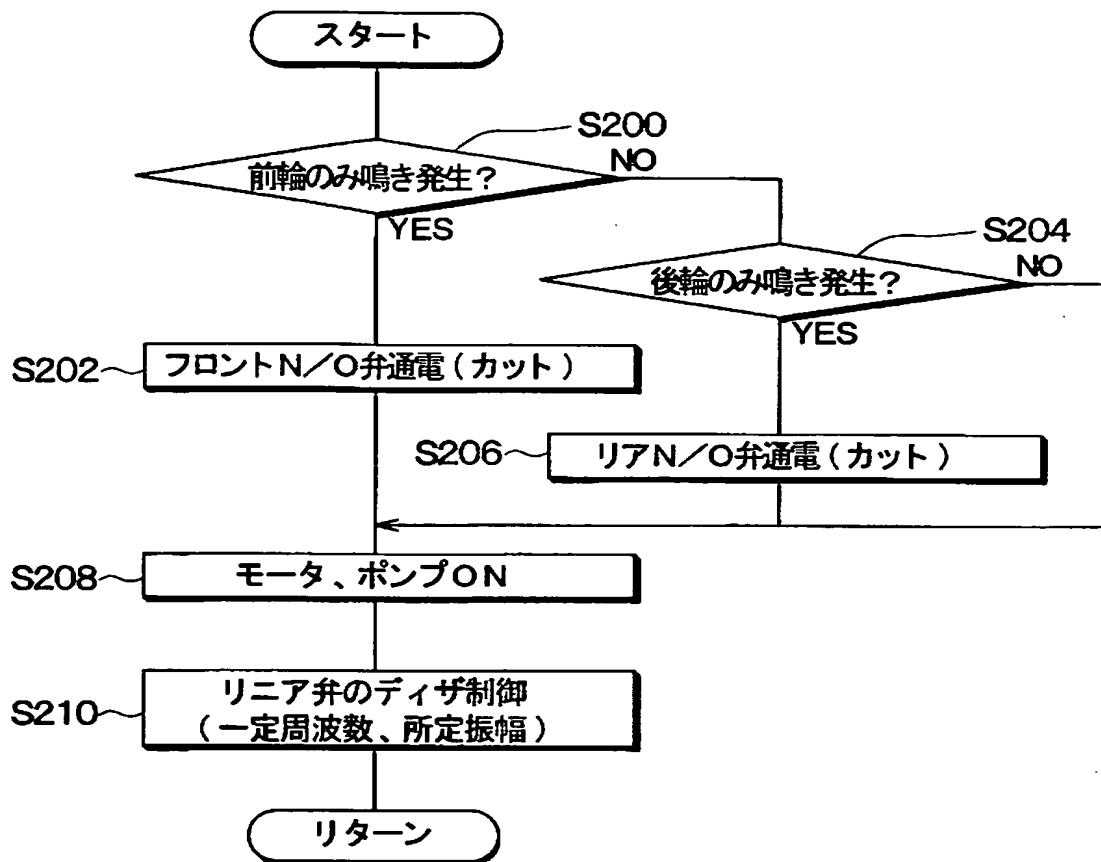
【図1】



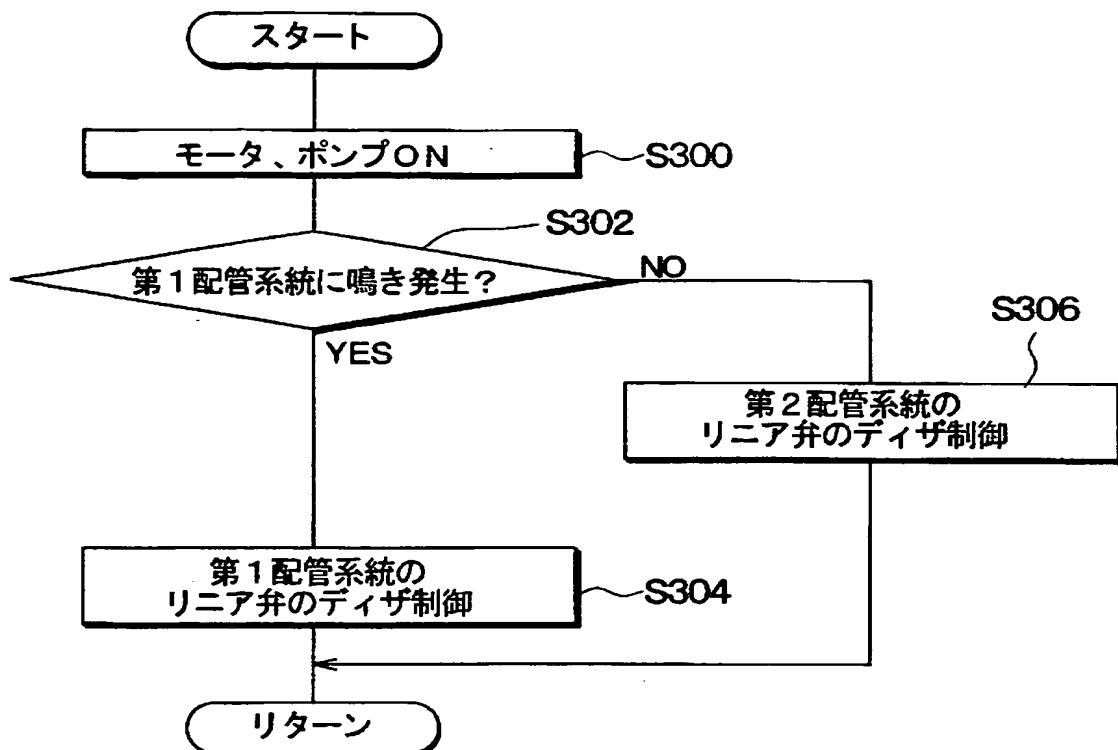
【図2】



【図3】



【図4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 簡易な構成でブレーキ鳴きなどのノイズを抑制、防止する。

【解決手段】 M/C 3 の発生するM/C圧は、通電量に比例した差圧を発生するリニア弁9 および各増圧制御弁11、12 を経てそれぞれW/C 4、5 へ伝達されて制動力が発生される。W/C 4、5 の減圧により流出したブレーキ液は減圧制御弁13、14 を経て調圧リザーバ6 に貯溜される。調圧リザーバより液圧ポンプ8 により吸引されたブレーキ液はリニア弁の下流側に吐出され、リニア弁で調圧されて再び調圧リザーバへ戻る。ECU 1 は車輪速センサ4b、5b の検出信号より各輪のブレーキ鳴きの有無を検知すると、鳴きが発生している管路の増圧制御弁のみ連通状態とし、液圧ポンプ8 を駆動し、リニア弁9 をディザ制御する。このディザ周波数をキャリパの共振周波数よりも低い、500～1 kHz とすることにより、W/C圧に鳴きを抑制する脈動を加えることができる。

【選択図】 図1

特願2003-078394

出願人履歴情報

識別番号 [301065892]

1. 変更年月日 2001年10月 3日

[変更理由] 新規登録

住 所 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地
氏 名 株式会社アドヴィックス